

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«Харьковский политехнический институт»

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ТЕХНОЛОГИИ БРОДИЛЬНЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ**

**Учебное пособие**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«Харьковский политехнический институт»

# **НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ БРОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Учебное пособие

для студентов всех форм обучения  
по направлению 6.051701 «Пищевые технологии и инженерия»  
по специальности 7(8).05170106 «Технологии продуктов брожения  
и виноделия»

Утверждено  
редакционно-издательским  
советом университета,  
протокол № 1 от 04.06.2014

Х а р ь к о в  
Підручник НТУ «ХПІ»  
2014

УДК 663.12  
ББК 36.87  
Г52

**Авторский коллектив:**

*Ф. Ф. Гладкий, Л. А. Данилова, П. А. Некрасов,  
И. Н. Демидов, Т. А. Березка, Т. В. Арутюнян, О. Н. Гудзь*

**Рецензенты:**

*Г. М. Лисюк, д-р техн. наук, профессор кафедры хлеба, кондитерских  
и макаронных изделий и пшекоконцентратов Харьковского государственного  
университета питания и торговли МОН Украины;*  
*П. Ф. Петик, канд. техн. наук, директор Украинского научно-исследовательского  
института масел и жиров НААН Украины*

Розглядаються питання фізіології дріжджів, наводяться принципи регуляції метаболізму в еукаріотичних клітинах та рослинних організмах. Надані біохімічні основи обміну речовин в дріжджовій клітині - зброджування цукру і метаболізм вуглеводів, азотистих речовин, жирів і мінеральних речовин. Пояснюється вплив факторів зовнішнього середовища на ріст і життєдіяльність мікроорганізмів. На сучасній науковій основі надається інформація про ферменти і ферментативні процеси при отриманні поживних середовищ у бродильних виробництвах.

**Научно-практические основы технологии бродильных производств** : учеб. пособие / Ф. Ф. Гладкий, Л. А. Данилова, П. А. Некрасов и др. - Х.: Изд-во «Підручник НТУ «ХПІ»», 2014. — 200 с. - На рус. яз.

ISBN 978-617-687-042-5

Рассматриваются вопросы физиологии дрожжей, приводятся принципы регуляции метаболизма у эукариотических клеток и растительных организмов. Даны биохимические основы обмена веществ в дрожжевой клетке - сбраживание сахара и метаболизм углеводов азотистых веществ; жиров и минеральных веществ. Объясняется влияние факторов внешней среды на рост и жизнедеятельность микроорганизмов. На современной научной основе излагается информация о ферментах и ферментативных процессах при получении питательных сред в бродильных производствах.

Ил. 22. Библиогр.: 6 назв.

УДК 663.12  
ББК 36.87

ISBN 978-617-687-042-5

© Авторский коллектив, 2014  
© Изд-во «Підручник НТУ «ХПІ»», 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Физиология дрожжевой клетки .....	16
1.1. Строение эукариотических клеток.....	17
1.2. Химический состав дрожжевой клетки.....	32
1.3. Основные физиологические функции дрожжевой клетки .....	37
2. Принципы регуляции метаболизма у эукариотических клеток и растительных организмов .....	47
2.1. Внутриклеточные системы регуляции .....	48
2.2. Межклеточные системы регуляции у растительных организмов.....	54
3. Характеристика дрожжей, применяемых в броидильных производствах.....	56
3.1. Дрожжи для пивоварения .....	59
3.2. Дрожжи спиртового производства.....	61
3.3. Хлебопекарные дрожжи.....	63
3.4. Винные дрожжи.....	64
4. Биохимические основы обмена веществ в дрожжевой клетке .....	67
4.1. Дрожжи как важнейший партнер технолога.....	67
4.2. Клеточный метаболизм и биоэнергетика.....	70
4.3. Метаболизм углеводов (дыхание и брожение).....	74
4.4. Метаболизм азотистых веществ.....	102
4.5. Метаболизм липидов.....	104
4.6. Метаболизм минеральных веществ и влияние его на качество пива.....	107
4.7. Образование и расщепление вторичных и побочных продуктов спиртового брожения.....	109
5. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность (рост и размножение) дрожжей.....	123
5.1. Методы оценки количества дрожжей.....	123
5.2. Скорость роста и размножения клеток.....	125

5.3. Влияние химических факторов внешней среды на жизнеспособность дрожжей.....	131
5.4. Влияние физических факторов внешней среды на жизнедеятельность дрожжей.....	136
5.5. Микробиологическая чистота.....	139
6. Методы культивирования микроорганизмов.....	148
6.1. Периодический метод культивирования.....	148
6.2. Непрерывный метод культивирования.....	150
6.3. Массообменные процессы при непрерывном культивировании микроорганизмов.....	154
6.4. Аэробная ферментация и массообмен среды.....	162
7. Ферменты и ферментативные процессы при получении питательных сред в бродильных производствах.....	169
7.1. Ферменты как катализаторы химических реакций .....	169
7.2. Г гидролазы.....	171
7.3. Ферменты зерновых культур.....	174
7.4. Микроорганизмы как источники ферментов.....	177
7.5. Действие гидролитических ферментов .....	182
Список литературы.....	199